

**ANALISI CHIMICA
DELL'ACQUA
SOLFOROSA
DETTA LA
PIRENTA DI...**

Antonio Giordano



ANALISI CHIMICA

dell'Acqua Solforosa

DETTA

LA PIRENTA DI CALLIANO

eseguita dal Farmacista-Chimico

ANTONIO GIORDANO

(Estratto dal Repertorio Medico-Chirurgico del Piemonte)

Fasc. di Ottobre 1834. N.º 166.

Il Piemonte dalla natura favorito di variate, e di amenissime posizioni, è senza dubbio una di quelle contrade che maggiormente va adorna di quanto può essere necessario, ed utile al pubblico bene. Ricche miniere si trovano nel seno delle sue montagne, e saluberrime fonti minerali scaturiscono qua e là, riscontrandosene pure in molti siti delle fertili sue colline (1).

(1) Nel Monferrato specialmente copiose sgorgano simili fonti: mentre cominciando da Vignale, ed ascendendo la catena dei monti verso il Po, rinvengansi le fontane solfuree di Calliano, di Alfiano, di Lusello, di Odolengo, di Murisengo, di Marcorenigo, non meno che di Montafia, di Castelnuovo, e di San Genisio: acque pregne pressochè tutte dei medesimi principii, dovuti all'identità degli strati calcarei, con solfato calcico, entro cui profondamente scorrono.

Il riconoscere i componenti di simili acque forma di nuovo un ramo interessantissimo della chimica, e di buon grado ci siamo acciati a secondare le brame dell' Amico Dottore De-Rolandis coll' intraprendere l'analisi di quella di Calliano, di cui non ha semplicemente l'analisi incompleta del Marchese di Breze fatta nello scorso secolo, inserita nella Idrologia del Dottore C. BERTINI, e che si riduce ad indicare il gas idrogeno solforato, il gas acido carbonico, il zolfo, lo zolfo e carbonato di calce.

L'analitico esame di cui mi sono occupato venne eseguito cinque giorni dopo che l'acqua fu imbottigliata.

Proprietà fisico-chimiche dell' acqua.

L'acqua di Calliano si presenta limpida e trasparente, di odore pronunciatissimo di acido idrosolfurico, d'un gusto dolceigno accompagnato da qualche sentore di salsedine, lasciando in bocca il sapore di uova fraccine; essa s'inorbidisce, esposta all'aria, e maggiormente coll'ebollizione, colla quale deposita una materia bianca sporca; la sua temperatura esplorata alla sorgente stessa il 15 giugno 1834 alle ore 6 $\frac{3}{4}$ del mattino risultò di gradi 12,5 Réaumuriani, essendo la temperatura atmosferica di gradi 18; il suo peso, specifico paragonato con quello dell'acqua stillata è di 322 : 314.

Analisi qualitativa.

1. Esplorata colla carta di tornasole si arrossò leggermente, ripigliando il suo colore bleu, dopo poche ore di libero contatto, coll'aria atmosferica.

2. La tintura di tornasole versata nell'acqua si cangiò in rosso-chiaro: all'incontro non arrossò in quella bollita.

3. L'acqua di calce vi produsse un precipitato biacco di carbo-

nato calcico, ridisciogliendosi in un'eccesso d'acqua di prova.

4. L'acqua bollita non produsse col medesimo reagente alcun precipitato.

5. Una lamina di argento forbita lasciata immersa nell'acqua per alcune ore si annerì.

6. L'acetato piombico versato in essa diede un precipitato nero.

7. L'acqua di barite, ed il muriato batifico indussero un'abbondante precipitato insolubile in un'eccesso di acido.

8. Il nitrato argentario produsse un'abbondante precipitato eterogeneo nell'acqua naturale, e bianco in quella bollita: l'ammoniaca, e l'acido nitrico ridischiolarono in parte il precipitato.

9. Il siroppo di viole fu assai sensibilmente cangiato in verde.

10. L'acido ossalico e l'ossalato ammonico produssero un precipitato bianco tanto nella naturale, che nella bollita.

11. Dal sotto-fosfato ammonico nacque un abbondante precipitato bianco.

12. Il carbonato di potassa saturo, versato nell'acqua bollita e filtrata, vi produsse un abbondante precipitato, il quale riceveva effervescenza coll'acido nitrico diluito.

13. L'ammoniaca generò un precipitato leggermente gialliccio, tanto nella naturale, che nella bollita, scemmandosi alla lingua.

14. La tintura di fernambuco fu voltata in rosso-rosso carico.

15. L'acido prussico non produsse alcun sensibile cangiamento.

16. L'infuso di galla non apportò nell'acqua di prova alcun cambiamento subitaneo, ma bensì fu sensibilissimo dopo 24 ore.

17. Coll' idroferrocianato di potassa non avvenne cangiamento alcuno, ma saturato in primo l'acido con un acido; il reagente rende subito il liquido di colore verde d'erba carico.

18. Il proto-nitrato di mercurio diede un precipitato bianco nella bollita, e nero nella naturale.

19. La potassa caustica produsse un precipitato bianco.

20. Il bicarbonato sodico ugualmente.
21. Una porzione di acqua fu trattata colla potassa pura, finchè cessò di precipitare, filtrato indi il liquore e evaporato a modicissimo calore a siccità, il residuo salino proiettato sui carboni accesi deflagrò ad evidenza sopra alcuni punti.

22. Nè il cloro

Nè l'acido solforoso.

Nè l'acido solforico.

Nè l'acido nitrico.

Nè l'alcool e l'amido usati in idonee sperienze produssero veruna sensibile mutazione nell'acqua di prova, tanto a freddo che a caldo.

23. L'acido tartarico non determinò alcun cangiamento nell'acqua di prova, in cui versandovi alcune gocce di sottocarbonato potassico, precipitossi tosto del bitartrato di potassa con isvolgimento di gaz.

Riepilogando i risultati ottenuti dall'esame qualitativo, e delle proprietà caratteristiche, consta che l'acqua di Calliano contiene:

- | | |
|----------------------------|----------|
| 1. Gaz acido idrosolforico | } liberi |
| 2. Gaz acido carbonico | |
| 3. Solfati. | |
| 4. Idroclorati. | |
| 5. Carbonati. | |
| 6. Magnesia. | |
| 7. Calce. | |
| 8. Allumina. | |
| 9. Ferro. | |
| 10. Nitrato di potassa. | |

Analisi quantitativa dei Gaz.

1. Per determinare la quantità di gaz idrogeno solforato libero, si versò in un recipiente contenente libbre cinque = a kil. 1.844 d'acqua di Calliano tanto biacetato di rame liquido; tantochè essa perdettesse totalmente l'odore epatico: ebbi tosto luogo ad un precipitato bruno di bisolfuro di rame, il quale lavato, e perfettamente essicato pesò grani cinque = a 0,26, il quale costituisce, secondo la proporzione rappresentata dallo zolfo nel bisolfuro, pollici cubici di gaz idrosolforico 13. 60.

2. Per riconoscere se vi esistevano altri gaz liberi abbiamo messo libbre cinque della solita acqua in una storta, adattando alla medesima un tubo pescante in un recipiente pieno per $\frac{2}{3}$ di acqua di calce recentemente preparata: fu indi portata lentamente all'ebollizione sostenuta per $\frac{1}{4}$ d'ora circa; si raccolse quindi il precipitato bianco di carbonato calcico, ed essicato, si trovò in peso di grani 15, il quale rappresenta pollici cubici di gaz acido carbonico 10. 25.

Il precipitato bianco di carbonato di calce ottenuto fu trattato cogli acidi acetico e idroclorico, i quali cagionarono una viva effervescenza; restando il liquido chiaro e trasparente.

3. Per riconoscere l'esistenza del gaz azoto, e determinarne la sua quantità, abbiamo precedentemente assorbito l'idrogeno solforato libero nel modo già indicato a libbre cinque della solita acqua, e quindi fissato l'acido carbonico libero con una conveniente dose di potassa caustica: coll'acqua separata dal precipitato abbiamo riempito esattamente un pallone; ed un tubo ricurvo pescante nell'apparato idrargiro-pneumatico, adattando capovolto al tubo un ampollino pieno di mercurio; così disposto abbiamo col calore portata assai lentamente l'acqua all'ebollizione sostenuta per alcuni minuti. Il gaz ottenuto nell'ampollino fu travasato in un tubo graduato, e quindi lavato coll'acqua di calce; il residuo gassoso regnò pollici cubici 10. 60.

Essendo la temperatura dell'acqua gradi 12, Reaum.

In questo gaz residuo fu introdotto un grano di fosforo, il quale non palesò col calore l'esistenza del gaz ossigeno; introdotto un corpo in ignizione, venne reiterate volte istantaneamente spento, esso non aveva odore.

Analisi quantitativa dei sali.

Abbiamo in primo luogo pesato cinque libbre di acqua, che femmo indi evaporare a dolce calore in una capsula di porcellana coperta con carta, in modo che riducemmo infine la massa a secco col bagno-maria, ed il residuo salino ottenuto secco fu di grani 155 = a 31 per caduna libbra di acqua, il quale lo trattammo nel modo seguente, onde dividere le sostanze costituenti, ed eseguire con maggior semplicità e sicurezza le operazioni analitiche sopra ciascuna di esse.

1. Un' uncia di alcool a 0, 85a, fu versato sulla massa, e dopo alcune ore di macerazione agitandola sovente, femmo scaldare alquanto, indi lasciato raffreddare, separammo il liquido, reiterando tale operazione finchè riconobbiamo essere senz'azione. I liquidi, alcoolici rinñiti e feltrati furono conservati a parte, segnati col N.º 1.

2. Il residuo salino rimasto dall'operazione precedente, lo trattammo reiteratamente a leggier calore con acqua stillata, e feltrammo pure le tinture che mettemmo a parte, marcate col N.º 2.

3. Il restante insolubile nell'alcool e nell'acqua, composto di carbonati e solfati con supposizione dell'esistenza della silice, fu essiccato e riconosciuto in peso di grani 90, sul quale versammo dell'acido idroclorico diluito finchè cessò di fare effervescenza, quindi allungato con acqua pura separammo il liquido col feltro composto d'idroclorato calcico: femmo poscia dolcemente essicare il rimanente che trovammo ridotto in peso

di grani 79, su cui si aggiunsero del sotto-carbonato potassico in leggier eccesso, e lasciammo leggermente bollire per alcuni minuti con sufficiente quantità d'acqua pura, onde decomporre pienamente il solfato calcico, che fu separato dal solfato potassico col mezzo della filtrazione. Il carbonato calcico ricomposto, fu ancora trattato coll'acido idroclorico debole, ed avemmo per residuo sei grani di polvere rorida, insolubile negli acidi, che riconoscemmo per silice.

Risulta dalle precedenti operazioni, che la sostanza salina insolubile trattata è composta

di carbonato calcico	grani 29.00
di solfato calcico	64.00
di silice	6.00

Quindi abbiamo preso ad esaminare la soluzione alcoolica segnata col N.° 1, la quale sciammo evaporare a leggerissimo calore sino a siccità, e pesata fu ritrovata di grani 29. Questa massa salina composta di solfati, murati, e nitrati a base di allumina, magnesia, potassa, e ferro, di colore giallognolo, di sapore piccantissimo, salsugginoso, alquanto deliquescente all'aria, e leggermente astringente, fu sciolta nell'acqua pura, filtrata e trattata nel modo seguente (1):

1. Abbiamo insillato a gocce a gocce dell'ammoniaca, con cui separammo l'allumina, la quale lavata ben bene fu rinvenuta secca nel peso di grani 2. 10 gr.li.

(1) Dopo di aver filtrata la soluzione acquosa fatta col sale ottenuto dalla soluzione alcoolica, il feltro rimase internamente sporco da una sostanza aderente, tenace, bruna, che per la sua piccolissima quantità non abbiain potuto prenderla in esame, ma tutto ci lascia credere sia una materia estrattiva vegetale.

2. Col mezzo del sotto-fosfato ammonico abbiamo precipitato la magnesia, la quale ben lavata ed essicata trovossi in peso di grani 4. 20.

3. Col nitrato argentario separammo tutto l'acido idroclorico, ed il precipitato di cloruro d'argento ottenuto, lavato ed essicato pesò grani 20.

4. Coll' idroclorato baritico segregammo l'acido solforico, ed il solfato baritico generato, lavato ed essicato, trovossi in peso di grani 4.

5. Coll' infuso di galla versato a gocce ottenemmo un precipitato bruno, il quale lavato ed essicato fu riconosciuto in peso di grani 5.

Sottoposto questo precipitato all' azione dell' acido solforico diluito non fece effervescenza, e nella soluzione instillammo alcune gocce di idroferrocianato di potassa, il quale la fece voltare all' istante in un bleu bello ed intenso.

6. Il liquore rimanente conteneva ancora il nitrato; per stabilirne intimamente il suo peso, e separarlo, non credemmo seguire i metodi accennati, per la ricognizione dell'acido nitrico, e della base, perchè troppo complicati ed incerti all' intento, onde poterne valutare con precisione l'esatta quantità esistente. A tal effetto abbiamo preferito il seguente: neutralizzammo in primo luogo coll' ammoniaca l'acido nitrico in eccesso proveniente dal nitrato d'argento impiegato per la separazione dell'acido idroclorico, poscia feltrammo e femmo svaporare a leggier calore pressochè a siccità il liquido, quindi sciolto di nuovo in acqua pura, e feltrato fu ancora svaporizzato a secco; in questo stato sciogliemmo di bel nuovo il sale nell'alcool e feltrato venne abbandonato al calor del sole: coll' evaporazione spontanea dell'alcool rimase nel recipiente il sale cristallizzato, il quale fatto essicare diede grani 12 di nitrato di potassa puro.

Dagli esami istituiti sulla parte assegnata col n.º 1 constano,

giusta le leggi corrispondenti sulla composizione dei sali, i seguenti corpi:

- | | | |
|------------------------|-------|--------|
| 1. Solfato d'allumina | grani | 4. 00 |
| 2. Muriato di Magnesia | » | 8. 05 |
| 3. Id. di ferro | » | 4. 19 |
| 4. Nitrato di potassa | » | 12. 00 |

Sottoposta infine la soluzione acquosa ad una leggera evaporazione si ottennero grani 36 di sostanza salina secca di sapore amarognolo piccante, composto di solfati, muriati, e carbonati a base di calce e magnesia, che venne analizzata come segue:

1. Coll'acido ossalico separammo la calce, ed il prodotto lavato ed essicato fu riconosciuto in peso di grani 4. 20.
2. Col sotto-fosfato ammonico precipitammo la magnesia, la quale lavata ed essicata fu riconosciuta del peso di grani 5. 15.
3. Col nitrato argenteo raccogliemmo l'acido idroclorico, ed il cloruro d'argento lavato ed essicato venne trovato in peso di gr. 30.
4. Coll'idroclorato baritico segregammo gli acidi solforico e carbonico, i cui sali di solfato, e carbonato di barite formati, furono lavati ed essicati, e ritrovati in peso di grani 82.

Per accertarsi della presenza del carbonato, abbiamo versato alcune gocce di acido idroclorico diluito sopra un gramo di sale, da cui si svolse con effervescenza l'acido carbonico.

Per riconoscere infine la dose di questo carbonato trattammo il sale coll'acido idroclorico diluito sino a compiuta cessazione dell'effervescenza. allungato il liquido con acqua pura, venne separato colla filtrazione; il sale restante essicato pesò gr. 14.

Dagli stabiliti esami sulla parte assegnata col n.º 2 rilevansi i seguenti principj:

- | | | |
|-----------------------------|-------|--------|
| 1. Solfato di calce | grani | 5. 00 |
| 2. Id. di magnesia | » | 6. 00 |
| 3. Muriato di magnesia | » | 3. 00 |
| 4. Carbonato di calce | » | 6. 00 |
| 5. Bi-carbonato di magnesia | » | 16. 00 |

Riassumendo il complesso di quest' esame analitico risulta evidentemente, che cinque libbre d'acqua della *Pirenta* di Cal-
lano contengono

1. Gaz acido idrosolforico	Poll. Cubi 13. 50
2. Gaz acido carbonico	16. 25
3. Gaz azoto	10. 60
4. Carbonato di calce	grani 26. 00
5. Bi-carbonato di magnesia	16. 00
6. Solfato di calce	69. 00
7. Id. di allumina	4. 60
8. Id. di magnesia	6. 00
9. Murato di magnesia	11. 65
10. Id. di ferro	4. 19
11. Nitrato di potassa	12. 60
12. Silice	6. 00
Materia organica, tracce inestimabili	

grani 155.
